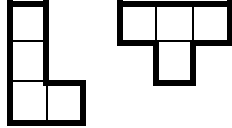


## צביעות ומשבצות

בכל השאלות חוץ המשאלה האחרונה מותר לסובב/לשקף את הצורות.

1. האם ניתן לצרף את הריבוע  $10 \times 10$  באמצעות מרצפות שמורכבות מ-4 משבצות:



א. מסוג T (כמו בתמונה השמאלית)?

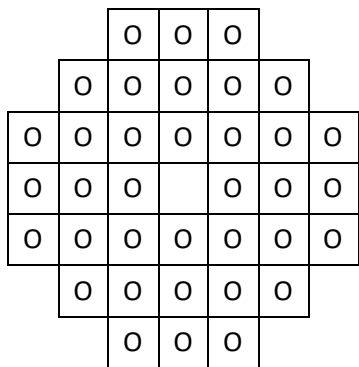
ב. מסוג L (כמו בתמונה הימנית)?

ג. משני הסוגים?

2. גמל הוא כלי שח שזז (ותוקף) 3 משבצות בשורה או בעמודה ומשבצת אחת במאונך (כלומר

גמל עובר ממשבצת למשבצת אחרת כאשר המרחק בין מרכזי המשבצות הוא  $\sqrt{10}$ ). כמה גמלים

אפשר לשים על לוח שח  $8 \times 8$  כך שהם לא יאיימו אחד על השני?



3. איזו משבצת ניתן להוציא מלוח שח  $8 \times 8$ , כך שיהיה ניתן

לרצף אותו במלבנים  $3 \times 1$ ?

4. נתון משחק (התמונה בציור). בכל צעד של המשחק חייל (O)

יכול לקפוץ מעל חייל אחר למשבצת ריקה במאונך או במאונך,

החייל שמעליו קפצו מוסר מהלוח.

( לדוגמא: 

		O
--	--	---

 הופך ל- 

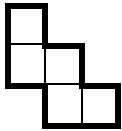
O	O	
---	---	--

 )

הראו שבסוף המשחק נשארים לפחות 2 חיילים, ושארם נשארים

שני חיילים, אז מרחק בין מרכזי המשבצות שעליהן הם מונחים

הוא לפחות 3.



5. כמה צורות בצורה של מדרגה של מ-5 משבצות ניתן לחתוך מלוח שח  $8 \times 8$ ?

לוח שח?

6. מהי הכמות המקסימלית של מלבנים  $1 \times 60$  שניתן לחתוך מלוח משבצות  $100 \times 100$  לפי

משבצות?



7. האם ניתן לרצף באמצעות מרצפות משני הסוגים בציור את

הריבוע  $25 \times 25$ ?

8. כמה לבנים בגודל  $1 \times 2 \times 4$  ניתן להכניס לקופסה קובייתית בגודל  $6 \times 6 \times 6$ ?

9. מצאו את כל השלמים החיוביים  $n$  עבורם ניתן למלא כל תא של טבלה  $n \times n$  באותיות

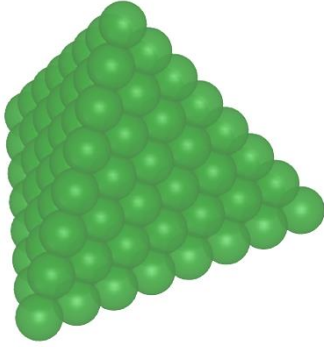
O, M, I כך ש-

• בכל שורה ובכל עמודה, בדיוק בשליש מהתאים מופיע I, בשליש מופיע M, ובשליש – O.

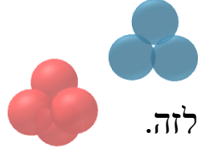
• בכל אלכסון שמספר התאים שלו מתחלק ב-3, בשליש מהתאים מופיע I, בשליש מופיע M,

ובשליש – O.

הערה. בטבלה יש  $4n - 2$  אלכסונים.



10. איילה וברווז משחקים משחק פטרייתי תלת-ממדי בלוח ארבעוני המורכב מתאים כדוריים, כאשר בכל מקצוע 8 תאים (ראו איור). בשלב הראשון של המשחק איילה מכניסה פטריות על משבצות הלוח: פטרייה אחת לכל היותר על כל משבצת. לאחר מכן ברווז יכול לבצע כמות כלשהי של מהלכים משני הסוגים הבאים, בכל סדר שהוא יבחר:



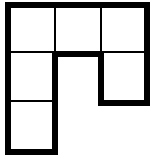
(א) לבחור שלושה תאים ריקים שכל שניים מהם סמוכים זה לזה ולהוסיף פטרייה לכל אחד מהם.

(ב) לאסוף ארבע פטריות מתאים שכולם סמוכים זה לזה.

מטרתו של ברווז היא שתשארנה בסוף המשחק כמה שפחות פטריות, ומטרתה של איילה היא שתשארנה כמה שיותר.

כמה פטריות יכולה איילה להבטיח שתשארנה על הלוח בסוף המשחק?

הערה. איילה וברווז הן לוטרות מעופפות בעלות יכולת התעתקות, המאפשרת להן להגיע בכל רגע נתון גם לתאים פנימיים. בסה"כ יש 120 תאים בלוח.



11. נגדיר קרס: צורה של 6 משבצות בציור. איזה טבלאות  $m \times n$  ניתן לכסות באמצעות קרסים שלא נחתכים?

12.  $n$ -ומינו הוא צורה קשירה המורכבת מ- $n$  משבצות. נתון לוח משבצות אינסופי.

עבור אילו ערכי  $n$  שלם חיובי קיים  $n$ -ומינו וקיימת צביעה של לוח המשבצות בשחור ובלבן, כך שבכל דרך שנניח את ה- $n$ -ומינו על הלוח הוא יכסה מספר זוגי של משבצות שחורות, אך בכל דרך שנניח את תמונת המראה שלו על הלוח היא תכסה מספר אי-זוגי של משבצות שחורות? ניתן להזיז את הצורות ולסובב אותן בכפולות של  $90^\circ$ , אך לא לשקף.

**בתאבון!**